

Bundesamt für Strahlenschutz

Genehmigungsunterlagen

Konrad

EU 388

Gesamte Blattzahl dieser Unterlage: 20 Blatt

Die Übereinstimmung der ~~vorstehenden~~
Abschrift ~~- auszugsweisen Abschrift -~~
~~Photokopie~~ - mit der Urschrift wird beglaubigt.

Hannover, den 15. Jan. 98




Projekt	PSP Element	Obj Kenn	Aufgabe	UA	Lfd Nr	Rev	Seite:
HAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	XAXXX	AA	NNNN	NN	1
9K			EBL	RB	0003	04	Stand: 24.02.97
EU 388							

Titel der Unterlage:
Administrative Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen und zur Verringerung möglicher Störfallauswirkungen im geplanten Endlager Konrad (ET-IB-30-REV-3)

Ersteller: BfS
Textnummer:

Stempelfeld:

Unterlage stimmt mit Original überein!



Archiv Peine

Datum: [REDACTED]
Unterschrift: [REDACTED]

	Freigabe für Behörden: [REDACTED]	Freigabe im Projekt: [REDACTED]
--	---	---

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.

Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Obj.Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: II
N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	X A A X X	A A	NNNN	NN	
9K			EBL	RB	0003	00	Stand: August 1990

Titel der Unterlage:

Administrative Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen und zur Verringerung möglicher Störfallauswirkungen im geplanten Endlager Konrad (ET-IB-30)

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer (Kürzel)	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision
01	01.02.91	[REDACTED]	[REDACTED]	1	R	Aktualisierung und Anpassung an den neuen Planungsstand, Aktualisierung des Literaturverzeichnisses
				7	R	
				11-16	R	
02	29.07.91	[REDACTED]	[REDACTED]	8	R	Fahrerkabinen anstatt Fahreraufbauten
				11	S	Entfall der Begleitung des Transportfahrzeuges auf dem Weg vom Tor bis zur Warteposition vor der Trocknungsanlage
				12-15	S	Option einer dezentralen Versorgung mit Zählgas, Verschiebung des Textes auf den Seiten 13-15 durch die Änderung auf S. 12
				15	R	
				16	R	Aktualisierung des Literaturverzeichnisses
03	18.10.95	[REDACTED]	[REDACTED]	1	R	Revisionsstand aktualisiert
				4	R	Zitat /16/ im 4. Absatz ergänzt
				6,8	S	Bezeichnung „Tauschpalette“ ersetzt durch „Tausch-/Transportpalette“; Abgleich mit EU 208, Anhang A, Bl. 43,44
				6	S	Unter Punkt 1.2.1 wurde das Ereignis „Übertreiben und Festsetzen des Förderkorbs in der SELDA-Anlage“ aufgenommen; Abgleich mit EU 228, Bl. 24
				6	R	Unter Punkt 1.3.2 in der Spalte 'Lastannahmen' Text „s. Abb.“ durch „s. Abb. 1“ ersetzt
				6	V	Unter Punkt 1.3.2 in der Spalte 'Lastannahmen' Text hinsichtlich einer detaillierten Beschreibung des Brandgutes ergänzt
				7	R	Textstellen „(z. B. Explosion von Chemikalien)“ und „wie Minimierung von Chemikalienmengen,“ gestrichen
				7	S	Unter Punkt 2.2.3 Text angeglichen an Tab. 2 in EU 228 sowie „Spurlattenverdickung“ ersetzt durch „SELDA-Anlage“; Abgleich mit EU 208-7, Bl. 16,34
				8	S	1. Absatz v. Kap. 2.1: Hubhöhenbegrenzung durch technische statt administrativen Maßnahmen; Abgleich mit EU 385, Bl. 4
				8	S	Text zur Erläuterung der durch administrative Maßnahmen vorgenommenen Entriegelung des Krans bei der Handhabung von Transportpaletten ergänzt; Abgleich mit EU 385, Bl. 4,13
8	S	1. Absatz von Kap. 2.1: „Einlagerungsbetriebsleiter“ statt „Strahlenschutzbeauftragter“; Abgleich mit EU 316, Reg. 1.0, Bl. 24,25				
9	R	Zitat /4/ und /5/ ersatzlos gestrichen				

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision

mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



Revisionsblatt

Projekt N A A N	FSP Element N N N N N N N N N N	Obj Kenn N N N N N N	Aufgabe X A A X X	UA A A	Lfd Nr N N N N	Rev N N	Seite: III
9K			EBL	RB	0003	00	Stand: August 1990
EU 388							

Titel der Unterlage:

Administrative Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen und zur Verringerung möglicher Störfallauswirkungen im geplanten Endlager Konrad (ET-IB-30)

Rev	Rev -Stand Datum	UVST	Prfer (Krzel)	rev. Seite	Kat *)	Erluterung der Revision
				9	S	Satz mit Verweis /17/ zur Festlegung der Regeln und Randbedingungen für die gemischte Einlagerung ergänzt; Abgleich mit EU 117, Bl. 54 - 56
				9	R	Tabellenbezeichnung an EU 117 angepaßt
				12	S	Die Regelungen zur Befüllung der Heizöl und Kraftstofftanks sind geändert worden
				12	R	im zweitletzten Absatz von Kap. 3.1 Literaturverweis /15/ ergänzt
				12	R	In Kap. 3.2 Anzahl der Auslegungsstörfälle der Klasse 2 im Bereich der Schachtförderanlage von fünf in sechs geändert; Abgleich mit Tab. 2
				12	R	Ergänzung in numerierter Liste: Abgleich mit Tab. 2
				13	R	Verweise aktualisiert
				13	S	2. Absatz von Kap. 3.3.2: „örtlicher Leitstand“ statt „Fahrer“; Abgleich mit EU 208-10, Bl 9,10 sowie -12, Bl. 7
				13	R	2. Absatz von Kap. 3.3.2: Schreibfehler korrigiert
				14	V	3. Absatz von Kap. 3.3.3: Verweise auf Literatur verdeutlicht
				16,17	R	Literaturverzeichnis aktualisiert und ergänzt
04	24.02.97			7	R	Text in Tab. 2, Punkte 2.2.2 und 2.2.3, angepaßt an Tab. 4 in EU 228

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision
 mindestens bei der Kategorie S müssen Erluterungen angegeben werden.



BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ
Fachbereich Nukleare Entsorgung und Transport

**Administrative Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen und zur Verringerung möglicher
Störfallauswirkungen im geplanten Endlager Konrad**



Interner Arbeitsbericht

Salzgitter, Oktober 1995



Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Geplante administrative Maßnahmen bei Störfällen der Klasse 1	8
2.1 Übertägige Anlage	8
2.2 Untertägige Anlage	8
3. Geplante administrative Maßnahmen bei Störfällen der Klasse 2	11
3.1 Übertägige Anlage	11
3.2 Schachtförderanlage	12
3.3 Untertägige Anlage	13
3.3.1 Steinfall	13
3.3.2 Kollision von Transportmitteln mit und ohne Brand	13
3.3.3 Anlageninterner Brand	14
3.3.4 Anlageninterne Explosion	14
4. Literatur	16



Zusammenfassung

Im Rahmen der Störfallanalysen zum geplanten Endlager Konrad wird bei der Bewertung von Ereignissen im Hinblick auf einen Ausschluß von Störfällen bzw. eine Verringerung von Störfallauswirkungen auch von getroffenen administrativen Maßnahmen Kredit genommen. Im vorliegenden Bericht werden diese administrativen Maßnahmen, aufgeschlüsselt nach Störfällen der Klasse 1 und 2 sowie getrennt für die einzelnen Betriebsbereiche des geplanten Endlagers Konrad, zusammengestellt. Aus den administrativen Maßnahmen resultierende Anweisungen für das Betriebspersonal werden später in das Zechenbuch/Betriebshandbuch aufgenommen.



1 Einleitung

In der Kerntechnik gehört die Untersuchung eines Spektrums angenommener Störfälle mit zu den Sicherheitsprinzipien, die im Rahmen der Schadensvorsorge angewandt werden. Die durchgeführten Störfallanalysen beinhalten die Ermittlung von Störfällen, die aufgrund anlageninterner Ereignisse sowie durch Einwirkungen von außen auftreten können.

In der Ereignisanalyse sind alle Betriebsabläufe im geplanten Endlager Konrad von der Anlieferung der Abfallgebinde auf dem Schachtgelände bis zu ihrer Stapelung in Einlagerungskammern analysiert und die Ereignisabläufe identifiziert worden, die zu einer Radionuklidfreisetzung führen könnten /1/. Über eine Zusammenfassung von Einzelereignissen zu repräsentativen Gruppen und über eine Bewertung hinsichtlich der zu treffenden Vorsorgemaßnahmen und der daraus resultierenden Art des Vorsorgenachweises sind die Ereignisabläufe in die beiden folgenden Klassen unterteilt worden:

- Klasse 1: Störfälle, die in ihren radiologischen Auswirkungen durch die Auslegung der Anlage und/oder der Abfallgebinde begrenzt werden;
- Klasse 2: Störfälle, die durch Auslegungsmaßnahmen an der Anlage und/oder Abfallgebänden vermieden werden.

Bei der ersten Gruppe von Auslegungsstörfällen wird durch radiologische Rechnungen nachgewiesen, daß die Störfallplanungswerte gemäß § 28 Abs. 3 StrlSchV /16/ eingehalten werden. Bei der zweiten Gruppe wird der jeweilige Störfall durch Vorsorgemaßnahmen vermieden.

03

Die Störfälle der Klassen 1 und 2 für das geplante Endlager Konrad sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt, aufgegliedert nach Betriebsbereichen. Für die folgenden Ausführungen werden nur die Anlagen am Schacht Konrad 2 betrachtet, da nur dort mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird. Der zugrunde gelegte Temperatur-Zeit-Verlauf im Fall eines Fahrzeugbrandes ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die Vorsorgemaßnahmen, die in die Auslegung der Anlagenteile des geplanten Endlagers Konrad eingeflossen sind, sind überwiegend technische Maßnahmen. Darüber hinaus wird aber bei der Bewertung von Ereignissen auch von administrativen Regelungen im Endlager Kredit genommen, entsprechende Anweisungen werden in das Zechenbuch/Betriebshandbuch für das geplante Endlager Konrad aufgenommen.

Diese Vorgehensweise ist ebenfalls in der Kerntechnik üblich, so werden z. B. im Rahmen von probabilistischen Betrachtungen für Handlungen, für die schriftliche Anweisungen vorliegen, geringere Fehlerwahrscheinlichkeiten angesetzt.

Im vorliegenden Bericht wird der Schwerpunkt auf die administrativen Maßnahmen gelegt. Im Zusammenspiel mit vorgesehenen technischen Auslegungsmaßnahmen ist dann eine Zuordnung be-



stimmter Störfälle zur Klasse 2 möglich. So greift z. B. die administrativ festgelegte Maßnahme, daß während des Einlagerungsbetriebes ständig mindestens 3 bis 4 in der Brandbekämpfung ausgebildete Personen in der Umladehalle anwesend sind, nur, wenn auch die entsprechenden Brandmeldeanlagen und Löscheinrichtungen in den übertägigen Anlagen installiert sind.

Generell ist anzumerken, daß die gesamten Maßnahmen der Überprüfung und Überwachung einschließlich z. B. der probeweisen Auslösung von Löschanlagen in regelmäßigen Abständen durch entsprechende Anweisungen im Zechenbuch / Betriebshandbuch beschrieben werden.



Störfallgruppe	Störfalldefinition		Bemerkungen
	Ereignis	Lastannahme	
1.1 Übertägige Anlage			
1.1.1 Absturz von Abfallgebinden bei der Handhabung	Absturz von Containern oder Tausch-/Transportpaletten mit Abfallgebinden von Transportmitteln oder Umschlagseinrichtungen (z. B. Kran) auf den Hallenboden	- Lastart: Prall *) - Absturzhöhe: 3 m - Aufprallgeschwindigkeit: 8 m/s	Für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen wird der aus den Lastannahmen resultierende Quellterm zugrunde gelegt.
1.2 Schachtförderanlage			
1.2.1 Übertreiben des Förderkorbes	Übertreiben und Festsetzen des Förderkorbs in der SELDA-Anlage	- Verzögerung < 2 g	Die radiologischen Auswirkungen werden nicht berechnet, da kein Quellterm resultiert.
1.3 Untertägige Anlage			
1.3.1 Absturz von Abfallgebinden bei der Handhabung	Absturz von Containern oder Tausch-/Transportpaletten von Transportmitteln oder Umschlagseinrichtungen	- Lastart: Prall *) - Absturzhöhe: 5 m - Aufprallgeschwindigkeit: 10 m/s	Für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen wird der aus den Lastannahmen resultierende Quellterm zugrunde gelegt.
1.3.2 Brand eines Transportmittels	Thermische Einwirkung auf Abfallgebinde infolge Fahrzeugbrand	- Temperatur-Zeitverlauf s. Abb. 1 - Brandgut: Dieselloil, Hydrauliköl und sonstige Öle (zus. ca. 700 l) sowie Lacke, Elektromaterial und Gummi	Für die Berechnung der radiologischen Auswirkungen wird der aus den Lastannahmen resultierende Quellterm zugrunde gelegt.
*) Unter Prall wird ein Stoß oder eine stoßartige Belastung der Abfallgebinde verstanden.			

03
03
03
03
03

Tab. 1: Auslegungsstörfälle der Klasse 1

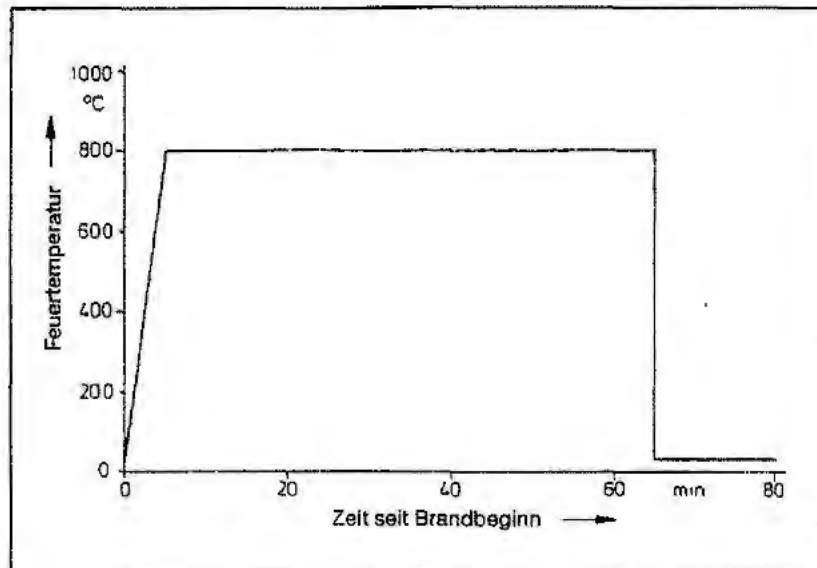


Abb. 1: Temperatur-Zeit-Verlauf für den Brand eines Transportmittels unter Tage



Störfallgruppe	Störfalldefinition/Ereignis	Bemerkungen
2.1	Überfällige Anlage	
2.1.1	Kollision von Transportmitteln mit Brand Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Kollision mit Fahrzeugbrand	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch Maßnahmen der Verkehrsführung sowie des aktiven und passiven Brandschutzes, wie Minimierung von Brandlasten und Fernhalten von Zündquellen und Bildung von Brandabschnitten, vermieden
2.1.2	Fahrzeugbrand Thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Fahrzeugbrand	siehe 2.1.1
2.1.3	Anlageninterner Brand Thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge anlageninternen Brand (z. B. Brand in der elektrischen Anlage)	siehe 2.1.1
2.1.4	Anlageninterne Explosion Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Explosion	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes sowie durch Explosionsschutzmaßnahmen vermieden
2.1.5	Hochwasser, Blitzschlag, Wind, Eis, Schnee und äußere Brände äußerer Brand	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes vermieden.
	Hochwasser	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe kann aufgrund der Standortgegebenheiten nicht auftreten.
	sonstige naturbedingte Einwirkungen	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch geeignete standortabhängige Maßnahmen (z. B. Blitzschutzanlagen) vermieden
2.1.6	Erdbeben Erdbebenauswirkungen auf Abfallgebinde in der Umladehalle und der Pufferhalle	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch die erdbebensichere Auslegung der Umladehalle und der Pufferhalle sowie der Komponenten vermieden
2.2	Schachtförderanlage	
2.2.1	Absturz von Abfallgebinden bei der Beschickung des Förderkorbes Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Absturzes eines Plateauwagens in den Schacht	Durch Auslegung der Beschickungs- und Verriegelungseinrichtungen und durch Auslegung und Betrieb der Anlage gemäß bergbehördlicher technischer Vorschriften wird der Absturz vermieden
2.2.2	Absturz von Abfallgebinden bei der Förderung nach unter Tage Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Förderkorbabsturzes	Durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher technischer Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen werden diese Störfälle vermieden
2.2.3	Überstreifen des Förderkorbes Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge schweren Überstreifens in den Schachtsumpf oder Festsetzen des Förderkorbes in der SELDA-Anlage	Durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher technischer Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen (z. B. spezielle Bremsrichtungen) wird das schwere Überstreifen vermieden. Die beim Festsetzen in der SELDA-Anlage auf die Abfallgebinde wirkenden Verzögerungskräfte werden durch die Auslegung der Abfallgebinde beherrscht.
2.2.4	Absturz von Lasten auf Abfallgebinde im Förderkorb Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Lastabsturzes	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher technischer Vorschriften und durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen (z. B. Sicherung der Anschläge) vermieden
2.2.5	Anlageninterner Brand Thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge anlageninternen Brand	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes vermieden
2.2.6	Erdbeben Erdbebenauswirkungen auf die Schachtförderanlage	Eine Freisetzung radioaktiver Stoffe wird durch die erdbebensichere Auslegung des Schachtförderturmes vermieden
2.3	Untertägige Anlage	
2.3.1	Steinfall Absturz von Gestein auf Abfallgebinde	Durch entsprechende technische Maßnahmen der Strecken- und Kammerauffahrungen und des -ausbaus wird eine Freisetzung radioaktiver Stoffe durch Steinfall vermieden.
2.3.2	Kollision von Transportmitteln mit und ohne Brand Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Kollision des Transportmittels	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch Maßnahmen der Verkehrsführung und -regelung vermieden.
2.3.3	Anlageninterner Brand (Sonderpunkte, Untertägiger Enladebereich) Thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Brandes an Sonderpunkten mit erhöhtem Gefahrenpotential (z. B. Tankstelle, Öllager und Werkstätten) und am Füllort	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes und durch administrative Maßnahmen (z. B. Betanken nur unbeladener Transportfahrzeuge) vermieden.
2.3.4	Anlageninterne Explosion Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Explosion (z. B. bei Handhabung und Lagerung von Sprengmitteln)	Diese Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe werden durch bergbehördliche technische Vorschriften und administrative Maßnahmen (z. B. Handhabung und Lagerung von Sprengmitteln nicht im Kontrollbereich) vermieden.

04

Tab. 2: Auslegungstörfälle der Klasse 2



2 Geplante administrative Maßnahmen bei Störfällen der Klasse 1

Störfälle der Klasse 1 treten nur in den Betriebsbereichen "Übertägige Anlage" und "Untertägige Anlage" auf.

2.1 Übertägige Anlage

Bei der Festlegung des Absturzes von Containern oder Tausch-/Transportpaletten mit Abfallgebinden von Transportmitteln oder Umschlageinrichtungen aus 3 m Höhe als abdeckender Störfall in der übertägigen Anlage sind außer den Lastannahmen auch die Lüftungstechnischen Randbedingungen in der Umladehalle bzw. in der Pufferhalle zugrunde gelegt worden /2/. Außerdem ist beim Ereignis "Absturz eines Abfallgebindes im Sonderbehandlungsraum" eine niedrigere Absturzhöhe berücksichtigt worden /3/. Die Absturzhöhe im Sonderbehandlungsraum wird durch technische Verriegelungen der Hubhöhe des Krans bzw. durch bauliche Auslegung begrenzt. Für die Handhabung von Transportpaletten wird die technische Verriegelung des Krans vom Einlagerungsbetriebsleiter überbrückt.

Durch Anweisungen im Zechenbuch/Betriebshandbuch wird den Kranfahrern vorgegeben, durch die Fahrweise des Krans sicherzustellen, daß es zu keiner Kollision mit den Fahrerkabinen der Anlieferungsfahrzeuge kommt. Ansonsten wird der Aktionsradius der Krane so eingegrenzt, daß die zu transportierenden Abfallgebände nicht mit den fest installierten Anlagenteilen kollidieren können. Sollte eine Standardisierung der Anlieferungsfahrzeuge erfolgen, wird die Kollision durch programmtechnische Vorgaben der Kranbewegung vermieden.

Im Übergabebereich der Abfallgebände vom Plateauwagen auf das Seitenstapelfahrzeug oder umgekehrt wird administrativ sichergestellt, daß betriebliche Aktivitäten in die Werkstatt hinein oder heraus nur erfolgen dürfen, wenn sich das Seitenstapelfahrzeug nicht in diesem Betriebsbereich befindet.

In der Werkstatt befinden sich keine Abfallgebände, dies wird durch Anweisungen im Zechenbuch/Betriebshandbuch festgelegt.

2.2 Untertägige Anlage

Bei der Ermittlung der radiologischen Auswirkungen des Absturzes von Abfallgebänden in einer Einlagerungskammer aus 5 m Höhe wird unterstellt, daß dieses Ereignis zu einem Zeitpunkt eintritt, in dem die Einlagerung in einer Einlagerungskammer nahezu abgeschlossen ist. Zur Minimierung von Störfallauswirkungen wird aber administrativ festgelegt, daß das Abfallgebände durch das Stapelfahrzeug so transportiert wird, daß bei der Fahrt des Stapelfahrzeugs durch die Einlagerungskammer die Absturzhöhe nicht mehr als 0,5 m beträgt. Beim Stapelvorgang ist ebenfalls diese Höhe von 0,5 m als Abstand zwischen der bereits vorhandenen Stapellage und dem einzulagernden Abfallgebände einzuhalten.



Container und zylindrische Abfallgebilde werden in getrennten Stapelabschnitten eingelagert, außerdem sollen in der Regel die Abfallgebilde eines Stapelabschnitts nahezu gleiche Massen haben. Die standardisierten Behälter sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Es ist im Betrieb des Endlagers Konrad davon auszugehen, daß einige dieser Behältertypen, z. B. der Gußbehälter Typ I, nur in sehr geringen Stückzahlen anfallen, so daß eine Mischung von Gußbehältern in einem Stapelabschnitt unterstellt werden muß.

Außerdem wird es im Rahmen der Mischung von Abfallgebilden, insbesondere um die Randbedingungen aus der thermischen Beeinflussung des Wirtsgesteins und der Kritikalitätssicherheit einzuhalten, notwendig sein, unterschiedliche Containertypen bzw. unterschiedliche zylindrische Abfallgebilde unter Beachtung der o. g. Randbedingungen in einem Stapelabschnitt einzulagern, sofern dies von den Abmessungen her möglich ist. Zur Gewährleistung der ordnungsgemäßen Einlagerung wird im Rahmen der betriebsinternen Einlagerungslogistik dafür Sorge getragen, daß bei der gemischten Einlagerung sowohl von den äußeren Abmessungen als auch von der im Abfallgebilde enthaltenen Aktivität die geforderten Mischungsregeln und -randbedingungen eingehalten werden. Diese sind in den Endlagerungsbedingungen /17/ festgelegt.

03

03

Nr.	Bezeichnung	Außenabmessungen			
		Länge / Durchmesser mm	Breite mm	Höhe mm	Bruttovolumen m ³
1	Betonbehälter Typ I	∅ 1060	-	1370 ¹⁾	1,2
2	Betonbehälter Typ II	∅ 1060	-	1510 ²⁾	1,3
3	Gußbehälter Typ I	∅ 900	-	1150	0,7
4	Gußbehälter Typ II	∅ 1060	-	1500 ³⁾	1,3
5	Gußbehälter Typ III	∅ 1000	-	1240	1,0
6	Container Typ I	1600	1700	1450 ⁴⁾	3,9
7	Container Typ II	1600	1700	1700	4,6
8	Container Typ III	3000	1700	1700	8,7
9	Container Typ IV	3000	1700	1450 ⁴⁾	7,4
10	Container Typ V	3200	2000	1700	10,9
11	Container Typ VI	1600	2000	1700	5,4

1) Höhe 1370 mm + Lasche von 90 mm = 1460 mm
 2) Höhe 1510 mm + Lasche von 90 mm = 1600 mm
 3) Höhe 1370 mm beim Typ KfK
 4) Stapelhöhe 1400 mm beim Typ KfK

Containerwerkstoffe sind z.B. Stahlblech, armierter Beton oder Gußwerkstoff

Tab. 3 Behältergrundtypen für die Verpackung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung

03



Auch die mit der Stapelung von Abfallgebinden verbundenen Anweisungen werden im Zechenbuch/Betriebshandbuch aufgeführt.

Die radiologischen Auswirkungen eines Absturzes bei der gemischten Stapelung sind abgedeckt, wenn eine Absturzhöhe von 1 m nicht überschritten wird (laut Anweisung sind 0,5 m Höhe beim Stapelvorgang einzuhalten). Dabei ist sogar der Extremfall des Absturzes eines zylindrischen Abfallgebindes mit einer Masse von 13 Mg auf ein zylindrisches Abfallgebinde mit einer Masse von 3 Mg abgedeckt.

Bei den Lastannahmen für einen Fahrzeugbrand unter Tage werden als Brandgut Dieselöl, Hydrauliköl und sonstige Öle von zusammen ca. 700 l unterstellt /2/. Durch Dimensionierung der Tanks wird sichergestellt, daß diese Menge an Betriebsstoffen nicht überschritten wird.



3 Geplante administrative Maßnahmen bei Störfällen der Klasse 2

3.1 Übertägige Anlage

In der übertägigen Anlage sind sechs Auslegungsstörfälle der Klasse 2 zu betrachten, wobei alle Ereignisse, die zu thermischen Einwirkungen auf die Abfallgebinde führen können, gemeinsam behandelt werden:

1. Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge von Brand- und Explosionseignissen.
2. Einwirkungen von außen ohne Brände.
3. Erdbeben.

Da eine Freisetzung radioaktiver Stoffe aus Abfallgebänden infolge von EVA-Störfällen als auch von Erdbeben durch technische Auslegungsmaßnahmen der übertägigen Anlage ausgeschlossen ist, werden im folgenden nur die Ereignisse Brand und Explosion untersucht.

Zu den Brandereignissen zählen Kollision von Transportmitteln mit Brand, Fahrzeugbrand, anlageninterner Brand sowie im Rahmen von EVA-Störfällen äußere Brände, die zu Bränden in der Umladehalle und in der Pufferhalle führen können.

Bei der Kollision eines Transportmittels mit nachfolgendem Fahrzeugbrand sind mögliche mechanische Einwirkungen (Prall oder Crush/Impact) auf Abfallgebinde aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeit bzw. Absturzhöhen gegenüber den möglichen thermischen Einwirkungen vernachlässigbar. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde bei einer anlageninternen Explosion sind aufgrund der geringen Mengen an explosionsfähigen Stoffen in der Umladeanlage gegenüber den thermischen Einwirkungen zu vernachlässigen, die bei diesem Ereignis auftreten können.

Zu den administrativen Maßnahmen zählt die Beschränkung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit auf dem Schachtgelände Konrad auf 10 km/h. Entsprechende Verkehrszeichen werden aufgestellt. Der Fahrweg der Transportmittel auf dem Anlagengelände wird mittels einer Kameraanlage durch das Betriebspersonal überwacht.

Die Brandereignisse bzw. daraus resultierende Freisetzungen radioaktiver Stoffe aus den Abfallgebänden werden durch die getroffenen aktiven und passiven Brandschutzmaßnahmen vermieden.

Im Rahmen der Brandschutzmaßnahmen ist gewährleistet, daß während des Einlagerungsbetriebes ständig mindestens 3 bis 4 in der Brandbekämpfung ausgebildete Personen in der Umladehalle anwesend sind, so daß bis zu einem eventuell notwendigen Löschangriff keine Verzugszeiten entstehen. Die Unterweisung in der Brandbekämpfung wird regelmäßig wiederholt.

Zu den Maßnahmen im Hinblick auf eine Gewährleistung der Einsatzfähigkeit der betriebstechnischen Einrichtungen gehört neben den ohnehin vorgeschriebenen Überprüfungen der Feuerlöcher eine regelmäßige Prüfung der Sprühwasserlöschanlagen in der Trocknungsanlage und in der Umladehalle.



Außerdem werden auch in den übertägigen Anlagen die Verwendung brennbarer Materialien beim Bau und bei der Ausstattung von Anlagenteilen sowie die Menge der notwendigen Betriebsstoffe (z. B. für das Seitenstapelfahrzeug) möglichst gering gehalten.

Weiterhin ist durch administrative Maßnahmen sicherzustellen, daß sich maximal zwei LKW gleichzeitig in der Umladehalle befinden.

Die Befüllung der übertägigen und untertägigen Heizöl- und Kraftstofftanks erfolgt zeitlich getrennt von der Anlieferung von Abfallgebinden und der Gebindeförderung im Schacht Konrad 2. Während des Aufenthaltes der Betankungsfahrzeuge auf dem Betriebsgelände stehen keine Abfallgebinde außerhalb der Gebäude und befinden sich keine Abfallgebinde im Schachthallenanbau, in der Schachthalle sowie im Zwischenbau zwischen Umladehalle und Schachthalle. Die Fahrbereiche für die Betankungsfahrzeuge sind auf den vorderen Bereich des Betriebsgeländes zwischen Wachgebäude und Heizöllager beschränkt.

03

Notwendige Mengen an Chemikalien und Druckgasflaschen werden ebenfalls minimiert. So befinden sich bei einer dezentralen Versorgung nur je zwei Zählgasflaschen bei der Kabine für die Gebinde-Eingangskontrolle und bei der Kabine für die Freimessung in der Umladehalle. Im Fall einer zentralen Versorgung wird das benötigte Zählgas aus einem außerhalb der Umladehalle liegenden Flaschenlager durch erdverlegte Rohrleitungen zugeführt /15/.

03

Als weitere administrative Maßnahme wird die räumliche und/oder zeitliche Trennung der Handhabung und Lagerung von Abfallgebinden vom Umgang und der Lagerung von Dieselöl etc. gewährleistet.

3.2 Schachtförderanlage

Im Bereich der Schachtförderanlage sind gemäß Tab. 2 sechs Auslegungstörfälle der Klasse 2 zu betrachten:

03

1. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Absturzes eines Plateauwagens in den Schacht bei der Beschickung des Förderkorbes,
2. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Förderkorbabsturzes,
3. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge schweren Übertreibens,
4. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge Lastabsturzes auf Abfallgebinde im Förderkorb,
5. Thermische Einwirkungen auf Abfallgebinde infolge anlageninternem Brand,
6. Erdbebenauswirkungen auf die Schachtförderanlage und damit verbundene mechanische Einwirkungen auf Abfallgebinde.

03

Über den Betrieb von Schachtförderanlagen liegen umfangreiche Betriebserfahrungen vor. Diese Erfahrungen haben sich in den "Technischen Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS)" /6/ und weiteren bergbehördlichen Anforderungen an Auslegung, Betrieb und Überwachung von Schachtförderanlagen (z. B. "Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen (BVOS) /7/ niedergeschlagen. Damit ist ein hoher Sicherheitsstandard beim Betrieb von Schachtförderanlagen gewährleistet.



Die Schachtförderanlage des Schachtes Konrad 2 ist nach dem Stand der Technik ausgelegt, d. h. die entsprechenden Empfehlungen aus bergbehördlicher Sicht, die auch technische Auslegungsmerkmale umfassen, sind bei der Planung berücksichtigt worden. Deshalb ist in Tab. 2 unter Bemerkungen ausgeführt, daß die entsprechenden Störfälle bzw. eine Freisetzung radioaktiver Stoffe durch Auslegung und Betrieb der Schachtförderanlage gemäß bergbehördlicher Vorschriften sowie durch zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen vermieden werden. Diese zusätzlichen anlagentechnischen Vorsorgemaßnahmen - z. B. bei der Beschickung des Förderkorbes - sind in /10/ beschrieben.

|03

3.3 Untertägige Anlage

In der untertägigen Anlage sind vier Auslegungsstörfälle der Klasse 2 zu betrachten. Generell ist zu sagen, daß im gesamten Grubengebäude und bei den maschinellen Einrichtungen unter Tage die Verwendung brennbarer Materialien bei der Ausstattung von Anlagenteilen und die Lagerung brennbarer Stoffe so weit wie möglich minimiert wird. Außerdem werden gemäß § 198 "Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebau und Salinen (ABVO)" /9/ so viele Personen in der Bedienung der Feuerlöscheinrichtungen ausgebildet und zu regelmäßigen Wiederholungsprüfungen herangezogen, daß eine einwandfreie Handhabung der Geräte im Falle eines Brandes stets gewährleistet ist. Die Feuerlöscheinrichtungen werden regelmäßig überprüft.

3.3.1 Steinfall

Nach § 60 ABVO /9/ müssen alle betretbaren Grubenbaue zur Sicherung gegen Steinfall ausgebaut und in sicherem Zustand unterhalten werden. Mechanische Einwirkungen auf Abfallgebände infolge Steinfall in der untertägigen Anlage, die zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, werden durch entsprechende technische Maßnahmen, insbesondere des Kammerausbaues, ausgeschlossen. Die für das Endlager Konrad festgelegten Ausbauregeln werden im Zechenbuch/Betriebshandbuch aufgeführt.

|03

3.3.2 Kollision von Transportmitteln mit und ohne Brand

Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebände infolge eines Zusammenstoßes zweier Transportmittel in der untertägigen Anlage, die zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, sind nur auf den Transportstrecken zu erwarten, da im Füllort die Übergabe der Abfallgebände mit Hilfe des schienengebundenen Portalhubwagens auf den Transportwagen erfolgt und in der Entladekammer aufgrund des kurzen Abstandes zwischen Stapelfahrzeug und Transportwagen ein potentieller Zusammenstoß keine radiologischen Auswirkungen hat.

Die Kollision von Transportmitteln auf den Transportstrecken wird durch entsprechende Auslegung der Verkehrsregelung und -führung ausgeschlossen. Die vorgesehenen Maßnahmen sind in /2, 10/ beschrieben. Dazu gehört u. a. auch die Regelung, daß ein Befahrungsfahrzeug nur nach Rücksprache mit dem örtlichen Leitstand der auf der Transportstrecke befindlichen Fahrzeuge und nach Erreichen der festgelegten Halteplätze für die Transportwagen und nach entsprechender Meldung durch die Fahrer der Transportwagen in die Transportstrecke einfahren darf.

|03

|03



Als administrative Maßnahme wird festgelegt, daß bei Handhabungen von Abfallgebinden am Füllort und in den Entladekammern mindestens eine Person anwesend ist, die zur Grubenwehr gehört und daher durch häufigere Übungen besonders geschult ist.

3.3.3 Anlageninterner Brand

Thermische Einwirkungen auf Abfallgebände infolge eines anlageninternen Brandes im Grubengebäude, die zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, sind aufgrund der Maßnahmen des aktiven und passiven Brandschutzes und aufgrund zusätzlicher administrativer Maßnahmen ausgeschlossen.

Für die Betrachtung eines Brandes sind insbesondere die Sonderpunkte mit erhöhtem Gefahrenpotential, z. B. Tankstelle, Öllager und Werkstätten sowie der Füllort von Bedeutung. Ein potentieller Fahrzeugbrand ist im Kap. 2 behandelt worden.

In der ABVO /9/ ist die Verwendung und Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten unter Tage geregelt. Außerdem sind in den Fahrzeugbetriebsrichtlinien /11/ und in den Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen /12/ Anforderungen an die Betriebsstoffe und ihre Lagerung sowie an die Betankung von Fahrzeugen festgelegt.

03

Als zusätzliche administrative Maßnahme wird festgelegt, daß die Transportfahrzeuge nur betankt werden dürfen, wenn sie kein Abfallgebände geladen haben. Außerdem ist die im Schacht Konrad 2 geführte Kraftstoffleitung während des Einlagerungsbetriebes leer; ihre Ausführung als Falleitung verhindert, daß sich nach dem Befüllen des untertägigen Vorratslagers noch Kraftstoffreste in der Leitung befinden. Die Befüllmenge wird überwacht.

Die Befüllung des Vorratslagers erfolgt darüber hinaus zeitlich getrennt vom Transport von Abfallgebänden nach unter Tage.

Durch Anweisungen im Zechenbuch/Betriebshandbuch wird festgelegt, daß sich in den untertägigen Transportstrecken und Einlagerungskammern außer den in /13/ beschriebenen Brandlasten keine zusätzlichen stationären Brandlasten befinden.

3.3.4 Anlageninterne Explosion

Mechanische und thermische Einwirkungen auf Abfallgebände infolge einer anlageninternen Explosion im Grubengebäude, die zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe führen können, sind aufgrund der Einhaltung der bergbehördlichen Vorschriften und aufgrund zusätzlicher administrativer Maßnahmen ausgeschlossen.

Notwendige Chemikalienmengen in den untertägigen Anlagen werden minimiert. Im zentralen Strahlenschutzstützpunkt Werkstatt und im Stützpunkt für den Strahlenschutz am Füllort Schacht Konrad 2 befinden sich je zwei Zählgasflaschen.



In der untertägigen Anlage sind darüber hinaus Sprengmittel vorhanden, die ggf. für die Auffahrung neuer Einlagerungsstrecken und -kammern benötigt werden. Die Lagerung und Handhabung von Sprengmitteln ist in der ABVO /9/ geregelt. Außerdem sind die Richtlinien des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld für die Errichtung und den Betrieb von Sprengmittellagern unter Tage /14/ einzuhalten. Die ABVO und die detaillierten Richtlinien enthalten sowohl technische (z. B. bauliche Anforderungen an die Sprengstofflager, z. B. spezielle Schränke, sowie Schutz- und Sicherheitsabstände zu befahrbaren Grubenbauen) als auch administrative Maßnahmen. Zu den administrativen Maßnahmen zählen die Begrenzung der zulässigen Sprengstoffmengen und getrennte Aufbewahrung von Sprengstoffen und Zündmitteln.

Für das geplante Endlager Konrad wird als weitere administrative Maßnahme festgelegt, daß die Handhabung und Lagerung von Sprengmitteln nicht im Kontrollbereich erfolgt, sondern nur im betrieblichen Überwachungsbereich. Damit ist ein noch größerer räumlicher Abstand zwischen den eingelagerten bzw. transportierten Abfallgebinden und den Sprengmitteln gewährleistet.



4 Literaturverzeichnis:

- /1/ [REDACTED]:
Ermittlung und Klassifizierung von Störfällen,
2. Revision GRS-A-1504, Köln, EU 228, BFS-KZL: 9K/33219/EB/RB/0001
- /2/ [REDACTED]
Auslegungsanforderungen an die baulichen und maschinentechnischen Anlagen einschließlich Lüftung und Bewetterung sowie an die Handhabungs- und Transportmittel im Endlager Konrad aus den Ergebnissen der Störfallanalysen,
BfS-Bericht ET-IB-3, Salzgitter, EU 324, BFS-KZL: 9K/EB/RB/0028
- /3/ [REDACTED]
Festlegung der zulässigen Hubhöhen der Krananlage im Sonderbehandlungsraum des geplanten Endlagers Konrad,
BfS-Bericht ET-IB-31, Salzgitter, EU 385, BFS-KZL: 9K/EB/RB/0002
- /4/ nicht besetzt
- /5/ nicht besetzt
- /6/ Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS) vom Dezember 1978, zuletzt geändert durch Nachtrag vom Dezember 1987, zuletzt geändert April 1989
- /7/ Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen (BVOS) vom 01.09.1977
(Nds. MBl. Nr. 45/1977, S. 1239), geändert durch Verordnung vom 10.12.1979. (Nds. MBl. Nr. 62/1979, S. 2036)
- /8/ nicht besetzt
- /9/ Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO) vom 02.02.1966 in der Fassung vom 16.03.1971 (Nds. MBl. Nr. 11/1971, S. 338), zuletzt geändert durch Verordnung vom 25.07.1986 (Nds. MBl. Nr. 29/1986, S. 755)
- /10/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe: Systembeschreibung Einlagerungssystem, Peine, EU 208, BFS-KZL: 9K/5442/J/TK/0002
- /11/ Richtlinien für den Betrieb von Fahrzeugen und zugehörigen Einrichtungen in nicht durch Grubengas gefährdeten Grubenbauen (Fahrzeugbetriebsrichtlinien), Hrsg. Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld, 4. Auflage 1981
- /12/ [REDACTED]
Brandschutzmaßnahmen an Dieselfahrzeugen unter Tage – Transportwagen und Stapelfahrzeug für das geplante Endlager Konrad,
BfS-Bericht ET-IB-16, Salzgitter, EU 323, BFS-KZL: 9K/EB/RB/0027

03



- /13/ Gesellschaft für Reaktorsicherheit:
Brandschutzmemorandum GRS-A-1520, Köln, EU 278, BFS-KZL: 9K/33219/EB/RB/0020
- /14/ Richtlinien des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld für die Errichtung und den Betrieb von Sprengmittellagern unter Tage des Nichtsteinkohlenbergbaus vom 22.12.1976
- /15/ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)
Systembeschreibung Sanitärtechnische Anlagen, Umladeanlage Konrad 2
EU 380, BFS-KZL: 9K/51732/FE/TK/0002
- /16/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 13. Oktober 1976 in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. August 1994
- /17/ Bundesamt für Strahlenschutz:
Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Endlagerungsbedingungen)
- Schachtanlage Konrad -
EU 117, BFS-KZL: 9K/51/FA/TA/0001

03

